

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Won Hee LEE et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : AIR CONDITIONER SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING  
ELECTRONIC EXPANSION VALVE OF AIR CONDITIONER

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon  
Korean Application No. 10-2002-0073107, filed November 22, 2002. As required by 37 C.F.R.  
1.55, a certified copy of the Korean application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Won Hee LEE et al.

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

September 12, 2003  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0073107  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2002년 11월 22일  
Date of Application NOV 22, 2002

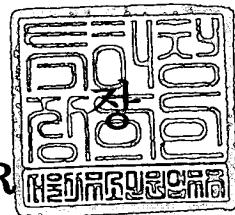
출 원 인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 08 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.11.22
【국제특허분류】	F24F
【발명의 명칭】	히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법
【발명의 영문명칭】	a heat pump system and a linear expansion valve's control method for the same
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박병창
【대리인코드】	9-1998-000238-3
【포괄위임등록번호】	2002-027067-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이원희
【성명의 영문표기】	LEE, Won Hee
【주민등록번호】	740227-1041827
【우편번호】	120-080
【주소】	서울특별시 서대문구 현저동 독립문 극동아파트 105-1004호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김철민
【성명의 영문표기】	KIM, Cheol Min
【주민등록번호】	700415-1482413
【우편번호】	423-064
【주소】	경기도 광명시 하안4동 하안주공11단지아파트 1103동 706호
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】

황윤제

【성명의 영문표기】

HWANG, Yoon Je i

【주민등록번호】

630927-10244420

【우편번호】

150-010

【주소】

서울특별시 영등포구 여의도동 미성아파트 B-107

【국적】

KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
박병장 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

9 항 397,000 원

【합계】

426,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 냉방 또는 난방 부하에 따라 작동 여부가 결정되는 다수개의 압축기가 적용된 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법에 관한 것으로서, 특히 현재 과열도가 다수개의 압축기의 작동 현황 및 실외 온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값을 조절하여 냉매 유량을 조절함으로써, 냉방 또는 난방 부하에 신속하게 해소함으로 사용자에서 쾌적한 냉방 또는 난방을 제공할 수 있는 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법에 관한 것이다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

히트펌프 시스템, 압축기, 응축기, 전자 팽창밸브, 증발기, 온도센서, 사방밸브, 냉방, 난방

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법 { a heat pump system and a linear expansion valve's control method for the same}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 히트펌프 시스템의 냉방시 냉매 흐름이 도시된 도면,

도 2는 종래의 히트펌프 시스템의 난방시 냉매 흐름이 도시된 도면,

도 3은 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 냉방시 냉매 흐름이 도시된 도면,

도 4는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 난방시 냉매 흐름이 도시된 도면,

도 5는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법이 도시된 순서  
도이다.

## &lt;도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명&gt;

52a, 52b : 제1, 2압축기

54 : 실외 열교환기

56 : 전자 팽창밸브

58 : 실내 열교환기

60 : 사방밸브

62 : 어큐뮬레이터

72, 74, 76 : 제1, 2, 3온도센서

$T_1$  : 압축기의 흡입부 측 냉매 온도

$T_2$  : 증발기 측 냉매 온도

$T_3$  : 실외 온도

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 냉방 또는 난방 부하에 따라 작동 여부가 결정되는 다수개의 압축기가 적용된 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법에 관한 것으로서, 특히 현재 과열도가 다수개의 압축기의 작동 현황 및 그에 따른 실외 온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값을 조절하여 냉방 또는 난방 부하에 신속하게 해소할 수 있는 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법에 관한 것이다.

<13> 도 1과 도 2는 종래 기술에 따른 히트펌프 시스템의 냉방 및 난방시 냉매 흐름이 도시된 도면이다.

<14> 종래 기술에 따른 히트펌프 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 냉방시를 기준으로 설명하면, 냉매를 고온 고압의 기체냉매로 압축시키는 압축기(2)와, 상기 압축기(2)에서 압축된 냉매를 중온 고압의 액체냉매로 응축시키는 실외 열교환기(4)와, 상기 실외 열교환기(4)에서 응축된 냉매를 저온 저압의 냉매로 감압시키는 전자 팽창밸브(6)와, 상기 전자 팽창밸브(6)에서 감압된 냉매를 저온 저압의 기체냉매로 증발시키는 실내 열교환기(8)와, 상기 압축기(2) 후단에 설치되어 냉/난방시 냉매의 흐름을 절환시켜주는 사방밸브(10) 및 상기 압축기(2) 선단에 설치되어 액체냉매를 걸러주는 어큐뮬레이터(12)로 구성되며, 이러한 히트펌프 시스템은 마이컴에 의해 동작이 제어된다.

<15> 상기와 같은 히트펌프 시스템이 냉방 작동되는 경우, 냉매는 압축기(2), 실외 열교환기(4), 전자 팽창밸브(6), 실내 열교환기(8)를 따라 순환되며, 상기 실외 열교환기(4)와 실내 열교환기(8)는 각각 응축기와 증발기 역할을 수행한다.

<16> 하지만, 상기 사방밸브(10)에 의해 냉매 흐름이 절환되어 히트펌프 시스템이 난방 작동되는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 냉매는 압축기(2), 실내 열교환기(8), 전자 팽창밸브(6), 실외 열교환기(4)를 따라 순환되며, 상기 실내 열교환기(8)와 실외 열교환기(4)는 각각 응축기와 증발기 역할을 수행한다.

<17> 이때, 상기 전자 팽창밸브(6)는 상기 압축기(2)가 작동되는 경우 상기 압축기(2)의 흡입부 측 냉매 온도와 상기 증발기(4,8) 측의 냉매 온도 차이값인 현재 과열도가 미리 입력된 목표 과열도가 되도록 상기 마이컴에 의해 그 개도값이 조절된다.

<18> 왜냐하면, 상기 현재 과열도가 높아질수록 상기 압축기(2)의 흡입부 측 냉매 온도가 높아짐에 따라 상기 압축기(2)가 과열되어 작동됨으로 현재 과열도가 설정된 목표 과열도가 되도록 상기 전자 팽창밸브(6)의 개도값을 조절하게 된다.

<19> 물론, 상기 압축기(2)가 용량이 일정한 정속형 압축기인 경우 상기 목표 과열도는 일정한 값이 상기 마이컴에 미리 내장되는 반면, 상기 압축기(2)가 용량이 가변될 수 있는 인버터 압축기인 경우 상기 목표 과열도는 상기 압축기의 용량에 따라 그 값이 변동되는 테이블이 상기 마이컴에 미리 내장된다.

<20> 여기서, 상기 인버터 압축기는 실내 온도와 사용자에 의해 설정되는 희망 온도 사이의 오차에 의해 결정되는 냉방 또는 난방 부하에 따라 그 용량이 가변된다.

<21> 따라서, 종래 기술에 따른 히트펌프 시스템은 상기 압축기(2)가 작동되는 경우 현재 과열도가 상기 압축기(2)의 용량에 따라 상기 마이컴에 내장된 목표 과열도와 일치되도록 상기 전자 팽창밸브(6)의 개도값이 조절된다.

<22> 그러나, 최근에는 히트펌프 시스템이 대형화됨에 따라 다수개의 압축기가 적용되고, 상기와 같은 다수개의 압축기가 냉방 또는 난방 부하에 따라 적어도 하나 이상의 압축기가 선택적으로 작동되는데, 이러한 냉방 또는 난방 부하는 단순히 실내 온도와 사용자의 희망 온도 사이의 오차에 의해 결정될 뿐 아니라 냉방시 실외 온도가 높거나 난방시 실외 온도가 낮은 경우 실질적인 냉방 또는 난방 부하가 증가되는 것도 고려되어 목표 과열도가 설정되고, 현재 과열도가 이러한 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값이 조절되어야 한다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 현재 과열도가 다수개의 압축기의 작동 현황에 대응하여 실외 온도 범위에 따라 달리 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값을 조절함으로 냉방 또는 난방 부하에 신속하게 해소할 뿐 아니라 압축기의 과열을 사전에 방지할 수 있는 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<24> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 히트펌프 시스템은 냉매를 압축, 응축, 팽창, 증발시키는 다수개의 압축기와, 응축기와, 응축기와, 전자팽창밸브와, 증발기 및 냉매의 흐름을 절환해 주는 사방밸브가 냉매배관에 의해 연결되도록 설치되어 마이컴에 의해 작동이 제어되는 히트펌프 시스템에 있어서, 상기 마이컴은 냉방 또는 난방 부하에 따라 용량이 가변되도록 다수개의 압축기의 작동 여부가 결정되고 그 결정에 따라 적어도 하나 이상의 압축기가 작동되는 경우 현재 과열도가 상기 다수개의 압축기의 동작현황 및 실외온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자팽창밸브의 개도값을 조절한다.

<25> 또한, 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브의 제어방법은 냉방 또는 난방 부하에 따라 용량이 가변되도록 적어도 하나 이상의 압축기가 작동되는 제1단계와, 상기 제1단계에서 하나 이상의 압축기가 작동되는 경우 현재 과열도가 산출되는 동시에 다수개의 압축기의 작동 현황 및 실외 온도에 따라 목표 과열도가 설정되는 제2단계와, 상기 제2단계에서 산출된 현재 과열도가 상기 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값이 조절되는 제3단계로 구성된다.

<26> 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<27> 도 3과 도 4는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 냉방 및 난방시 냉매 흐름이 도시된 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법이 도시된 순서도이다.

<28> 상기 본 발명에 따른 히트펌프 시스템은 도 3에 도시된 바와 같이 냉방시를 기준으로 설명하면, 냉매를 압축, 응축, 팽창, 증발시키는 다수개의 압축기(52a, 52b)와, 실외 열교환기(54)와, 전자 팽창밸브(56)와, 실내 열교환기(58)와, 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 후단에 설치되어 냉방 또는 난방시 냉매의 흐름을 절환시켜주는 사방밸브(60)와, 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 선단에 설치되어 액체 냉매를 걸러주는 어큐뮬레이터(62)가 서로 냉매배관에 의해 서로 연결되도록 설치되며, 이러한 히트펌프 시스템은 마이컴(미도시)에 의해 작동이 조절되되, 상기 마이컴은 냉방 또는 난방 부하에 따라 용량이 가변되도록 다수개의 압축기(52a, 52b)의 작동 여부가 결정되고, 그 결정에 따라 적어도 하나 이상의 압축기가 작동되는 경우 현재 과열도가 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 동작 현황 및 실외 온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브(56)의 개도값을 조절한다.

<29> 상기와 같은 히트펌프 시스템이 냉방 작동되는 경우, 냉매는 다수개의 압축기(52a, 52b), 실외 열교환기(54), 전자 팽창밸브(56), 실내 열교환기(58)를 따라 순환되며, 상기 실외 열교환기(54)와 실내 열교환기(58)는 각각 응축기와 증발기 역할을 수행하는 반면, 상기 사방밸브(60)에 의해 냉매 흐름이 절환되어 히트펌프 시스템이 난방 작동되는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 냉매는 다수개의 압축기(52a, 52b), 실내 열교환기(58), 전자 팽창밸브(56), 실외 열교환기(54)를 따라 순환되며, 상기 실내 열교환기(58)와 실외 열교환기(54)는 각각 응축기와 증발기 역할을 수행한다.

<30> 이때, 상기 현재 과열도는 상기 압축기(52a, 52b)의 흡입부 측의 냉매 온도와 상기 증발기(58) 측의 냉매 온도의 차이값이다.

<31> 따라서, 상기 현재 과열도 및 목표 과열도를 측정하기 위하여 상기 히트펌프 시스템은 상기 다수개의 압축기(52a, 52b)의 흡입부 측에 설치되어 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 측으로 흡입되는 냉매 온도( $T_1$ )를 감지하는 제1온도센서(72)와, 상기 증발기(54, 58) 측에 설치되어 상기 증발기(54, 58)를 통과하는 냉매 온도( $T_2$ )를 감지하는 제2온도센서(74)와, 실외 측에 설치되어 실외 온도( $T_3$ )를 감지하는 제3온도센서(76)가 더 포함되어 이루어진다.

<32> 물론, 냉방 또는 난방에 따라 상기 실외 열교환기(54)와 실내 열교환기(58)는 각각 그 역할이 바뀌게 됨으로 냉방 또는 난방시 상기 제2온도센서(74)가 실제적으로 부착되는 위치는 변경되지만, 상기 제2온도센서(74)는 증발기 역할을 수행하는 열교환기 측에 설치된다.

<33> 특히, 상기 마이컴은 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 동작 현황 및 상기 실외 온도( $T_3$ )에 따른 목표 과열도가 저장된 테이블이 내장된다.

<34> 구체적으로, 상기 다수개의 압축기(52a, 52b)는 모든 압축기 용량의 60%와 40%를 각각 차지하는 제1, 2압축기(52a, 52b)로 이루어져 냉방 또는 난방 부하에 따라 상기 제1, 2압축기(52a, 52b)가 모두 작동되거나, 상기 제2압축기(52b)만 작동되며, 이와 같이 제1, 2압축기(52a, 52b)의 작동 현황 및 실외 온도에 따라 목표 과열도는 하기의 [표 1]과 [표 2]에 도시된 바와 같이 저장된 테이블에 의해 설정된다.

<35> [표 1] 냉방 운전

<36>	실외 온도( $T_3$ )	제1,2압축기 운전	제2압축기 운전
	40°C 미만	-2°C	0°C
	40°C 이상	-3°C	-1°C

<37> [표 2] 난방 운전

<38>	실외 온도( $T_3$ )	제1,2압축기 운전	제2압축기 운전
	-4°C 미만	-1°C	-
	-4°C ~ 20°C	-2°C	0°C
	20°C 이상	-3°C	-1°C

<39> 상기와 같이, 냉방 운전시 [표 1]를 참조하여 설명하면, 냉방 부하에 따라 제1,2압축기(52a,52b)가 모두 운전될 때 실외 온도( $T_3$ )가 40°C 미만인 경우 목표 과열도는 -2°C로 설정되는 반면, 실외 온도( $T_3$ )가 40°C 이상인 경우 목표 과열도는 -3°C로 설정된다.

<40> 즉, 냉방시 실외 온도( $T_3$ )가 높을수록 실외 공기로부터 상기 실외 열교환기(54) 측으로 열전달이 발생되어 실제적인 냉방 부하가 더 커짐에 따라 목표 과열도가 상향 조절된다.

<41> 그리고, 냉방 운전시 냉방 부하가 감소됨에 따라 상기 제2압축기(52b)만 작동될 경우 목표 과열도는 상기 제1,2압축기(52a,52b)가 작동될 경우 목표 과열도보다 2°C 더 높게 설정된다.

<42> 즉, 상기 제2압축기(52b)만 작동될 경우의 냉방 부하는 상기 제1,2압축기(52a,52b) 모두 작동될 경우의 냉방 부하보다 더 작기 때문에 목표 과열도가 하향 조절된다.

<43> 한편, 난방 운전시 [표 2]를 참조하여 설명하면, 난방 부하에 따라 제1,2압축기(52a,52b)가 모두 운전될 때 실외 온도( $T_3$ )가 4°C 미만인 경우 목표 과열도는 -1°C로 설정되고, 실외 온도( $T_3$ )가 4°C 이상 20°C 미만인 경우 목표 과열도는 -2°C로 설정되며, 실외 온도( $T_3$ )가 20°C 이상인 경우 목표 과열도는 -3°C로 설정된다.

<44> 즉, 난방시 실외 온도( $T_3$ )가 높을수록 실외 공기로부터 상기 실외 열교환기(54) 측으로 열전달이 발생되어 상기 실외 열교환기(54)를 통과한 냉매의 온도가 비교적 높게 때문에 상기 실외 열교환기(54)를 통과하여 상기 다수개의 압축기(52a, 52b) 측으로 유입되는 냉매의 온도( $T_1$ )가 따라서 높아짐에 따라 목표 과열도가 상향 조절된다.

<45> 그리고, 난방 운전시 난방 부하가 감소됨에 따라 상기 제2압축기(52b)만 작동될 경우 목표 과열도는 상기 제1,2압축기(52a, 52b)가 작동될 경우 목표 과열도보다 2°C 더 높게 설정된다.

<46> 즉, 상기 제2압축기(52b)만 작동될 경우의 난방 부하는 상기 제1,2압축기(52a, 52b) 모두 작동될 경우의 난방 부하보다 더 작기 때문에 목표 과열도가 하향 조절된다.

<47> 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

<48> 본 발명에 따른 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법은 도 5를 참고로 하여 설명하면, 제1단계는 냉방 또는 난방 부하에 따라 적어도 하나 이상의 압축기(52a, 52b)가 작동된다.(S1 참조)

<49> 이때, 냉방 또는 난방 부하는 보통 실내 온도와 사용자가 설정하는 희망 온도 사이의 오차에 의해 결정되며, 초기에 냉방 또는 난방 부하를 신속하게 해소하기 위하여 상기 제1,2압축기(52a, 52b)가 모두 작동되지만, 상기 제1,2압축기(52a, 52b)가 작동됨에 따라 냉방 또는 난방 부하의 일부가 해소됨으로 상기 제2압축기(52b)만 작동되기도 한다.

<50> 제2단계는 상기 제1단계에서 냉방 또는 난방 부하에 따라 압축기(52a,52b)가 작동 되는 경우 상기 제1,2압축기(52a,52b)의 흡입부 측의 냉매 온도( $T_1$ )와 상기 증발기(54,58) 측의 냉매 온도( $T_2$ ) 차이값인 현재 과열도가 산출된다.(S2 참조)

<51> 여기서, 상기 제1,2압축기(52a,52b)의 흡입부 측 냉매 온도( $T_1$ )는 상기 제1온도센서(72)에 의해 감지되고, 상기 증발기(54,58) 측의 냉매 온도( $T_2$ )는 상기 제2온도센서(74)에 의해 감지된다.

<52> 제3단계는 상기 제2단계에서 산출된 현재 과열도와 비교될 수 있도록 실외 온도가 측정되는 동시에 제1,2압축기(52a,52b) 작동 현황 및 실외 온도( $T_3$ )에 따른 목표 과열도가 설정된다.(S3 참조)

<53> 여기서, 상기 실외 온도( $T_3$ )는 상기 제3온도센서(76)에 의해 감지되며, 상기 목표 과열도는 다수개의 압축기 작동 현황 및 이에 대응되는 실외 온도( $T_3$ ) 범위에 따라 미리 설정되어 상기 마이컴에 내장된 테이블로부터 선택된다.

<54> 제4단계는 상기 제3단계에서 선택된 목표 과열도에 현재 과열도가 일치되도록 상기 전자 팽창밸브의 개도값이 조절된다.(S4 참조)

<55> 보통, 상기 전자 팽창밸브의 개도값은 0 ~ 510 pulse 사이의 값을 가지되, 0 pulse 인 경우 냉매유로가 닫힌 상태이며, 510 pulse인 경우 냉매유로가 완전히 열린 상태이며, 이러한 전자 팽창밸브의 개도값을 변동시킴에 따라 냉방 또는 난방 부하를 신속하게 대응할 수 있다.

<56> 결국, 냉방 또는 난방 부하에 따라 다수개의 압축기(52a,52b) 작동이 결정되고, 상기 다수개의 압축기(52a,52b) 작동 현황 및 실외 온도( $T_3$ )에 따라 목표 과열도가 결정되

며, 상기 목표 과열도에 따라 상기 전자 팽창밸브(56)의 개도값이 조절되어 냉매 유량이 조절된다.

### 【발명의 효과】

<57> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 히트펌프 시스템 및 히트펌프 시스템의 전자 팽창밸브 제어방법은 다수개의 압축기 작동 현황에 대응하여 실외 온도 범위에 따라 설정된 목표 과열도가 테이블에 저장되어 마이컴에 내장되기 때문에 히트펌프 시스템이 작동되는 경우 현재 과열도가 다수개의 압축기 작동 현황 및 실외 온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값을 조절함으로 냉방 또는 난방 부하에 신속하게 해소할 수 있으므로 사용자에게 쾌적한 냉방 또는 난방을 제공할 수 있을 뿐 아니라 압축기가 과열되는 것을 사전에 방지할 수 있으므로 압축기 작동의 신뢰성을 확보할 수 있는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

냉매를 압축, 응축, 팽창, 증발시키는 다수개의 압축기와, 응축기와, 응축기와, 전자 팽창밸브와, 증발기 및 냉매의 흐름을 절환해 주는 사방밸브가 냉매 배관에 의해 연결되도록 설치되어 마이컴에 의해 작동이 제어되는 히트펌프 시스템에 있어서,

상기 마이컴은 냉방 또는 난방 부하에 따라 용량이 가변되도록 다수개의 압축기의 작동 여부가 결정되고 그 결정에 따라 적어도 하나 이상의 압축기가 작동되는 경우 현재 과열도가 상기 다수개의 압축기 동작 현황 및 실외 온도에 따라 설정된 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값을 조절하는 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 히트펌프 시스템은 상기 압축기의 흡입부 측에 설치되어 상기 압축기 측으로 흡입되는 냉매의 온도를 감지하는 제1온도센서와,

상기 증발기 측에 설치되어 상기 증발기를 통과하는 냉매의 온도를 감지하는 제2온도센서와,

실외 측에 설치되어 실외 온도를 감지하는 제3온도센서가 더 포함되어 이루어지며,

상기 현재 과열도는 상기 제1온도센서에서 감지된 압축기 흡입부 측의 냉매 온도와 상기 제2온도 센서에서 감지된 증발기 측의 냉매 온도의 차이값이고,

상기 목표 과열도는 상기 다수개의 압축기 동작 현황 및 상기 제3온도센서에서 감지된 실외 온도에 따라 설정되는 값인 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

### 【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 마이컴은 상기 다수개의 압축기 동작 현황 및 상기 실외 온도에 따른 목표 과열도가 저장된 테이블이 내장된 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템.

### 【청구항 4】

냉방 또는 난방 부하에 따라 용량이 가변되도록 적어도 하나 이상의 압축기가 작동되는 제1단계와,

상기 제1단계에서 하나 이상의 압축기가 작동되는 경우 현재 과열도가 산출되는 동시에 다수개의 압축기 작동 현황 및 실외 온도에 따라 목표 과열도가 설정되는 제2단계와,

상기 제2단계에서 산출된 현재 과열도가 상기 목표 과열도와 일치되도록 전자 팽창밸브의 개도값이 조절되는 제3단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

### 【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 제1단계는 모든 압축기 용량의 60%를 차지하는 제1압축기와 모든 압축기 용량의 40%를 차지하는 제2압축기의 작동 여부가 결정되는 과정이 포함된 것을 특징으로 하는 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 제2단계는 상기 제1단계에서 냉방 부하에 따라 상기 제1,2압축기가 모두 작동될 때 실외 온도가  $40^{\circ}\text{C}$  미만인 경우 목표 과열도가  $-2^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 실외 온도가  $40^{\circ}\text{C}$  이상인 경우 목표 과열도가  $-3^{\circ}\text{C}$ 로 설정되는 것을 특징으로 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

**【청구항 7】**

제 5 항에 있어서,

상기 제2단계는 상기 제1단계에서 냉방 부하에 따라 상기 제2압축기만 작동될 때 실외 온도가  $40^{\circ}\text{C}$  미만인 경우 목표 과열도가  $0^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 실외 온도가  $40^{\circ}\text{C}$  이상인 경우 목표 과열도가  $-1^{\circ}\text{C}$ 로 설정되는 것을 특징으로 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

**【청구항 8】**

제 5 항에 있어서,

상기 제2단계는 상기 제1단계에서 난방 부하에 따라 상기 제1,2압축기가 모두 작동될 때 실외 온도가  $-4^{\circ}\text{C}$  미만인 경우 목표 과열도가  $-1^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 실외 온도가  $-4^{\circ}\text{C}$  이상  $20^{\circ}\text{C}$  미만인 경우 목표 과열도가  $-2^{\circ}\text{C}$ 로 설정되며, 실외 온도가  $20^{\circ}\text{C}$  이상인 경우 목표 과열도가  $-3^{\circ}\text{C}$ 로 설정되는 것을 특징으로 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

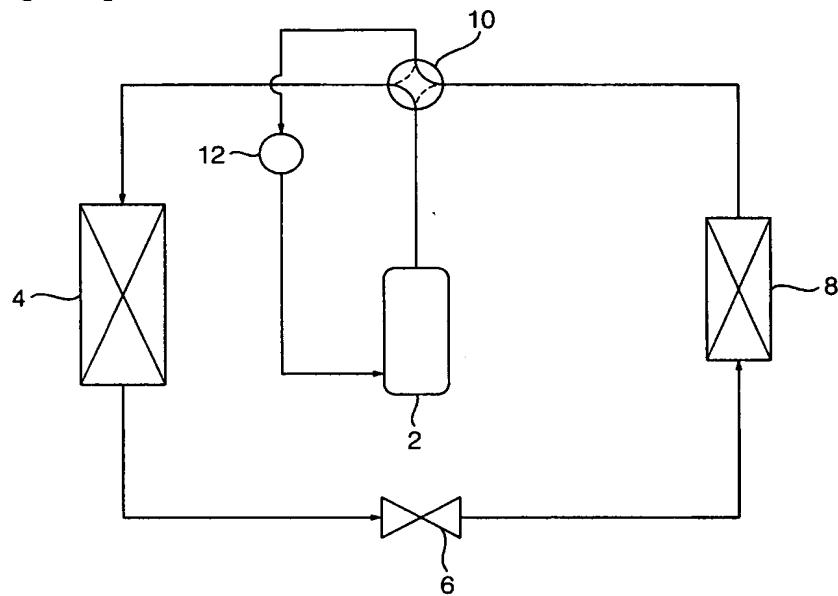
**【청구항 9】**

제 5 항에 있어서,

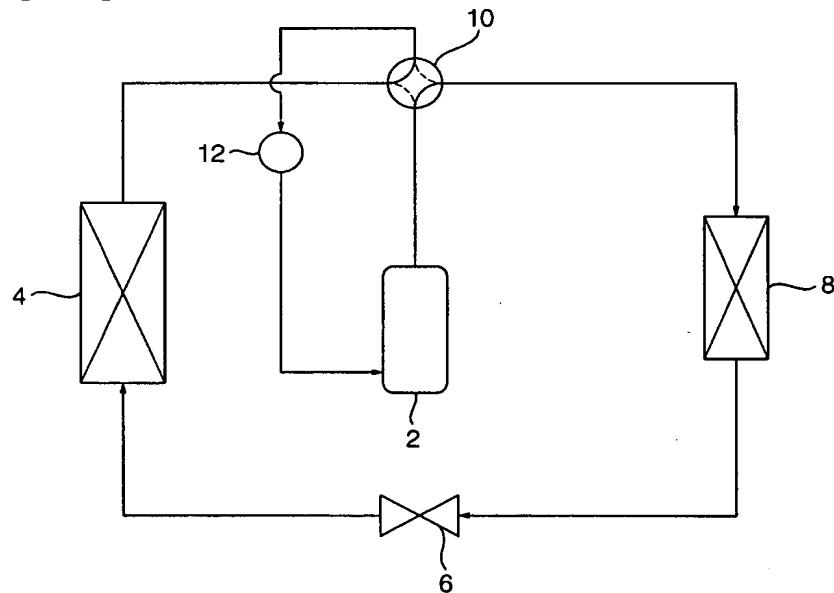
상기 제2단계는 상기 제1단계에서 난방 부하에 따라 상기 2압축기만 작동될 때 실외 온도가  $20^{\circ}\text{C}$  미만인 경우 목표 과열도가  $0^{\circ}\text{C}$ 로 설정되고, 실외 온도가  $20^{\circ}\text{C}$  이상인 경우 목표 과열도가  $-1^{\circ}\text{C}$ 로 설정되는 것을 특징으로 히트펌프 시스템의 전자팽창밸브 제어방법.

## 【도면】

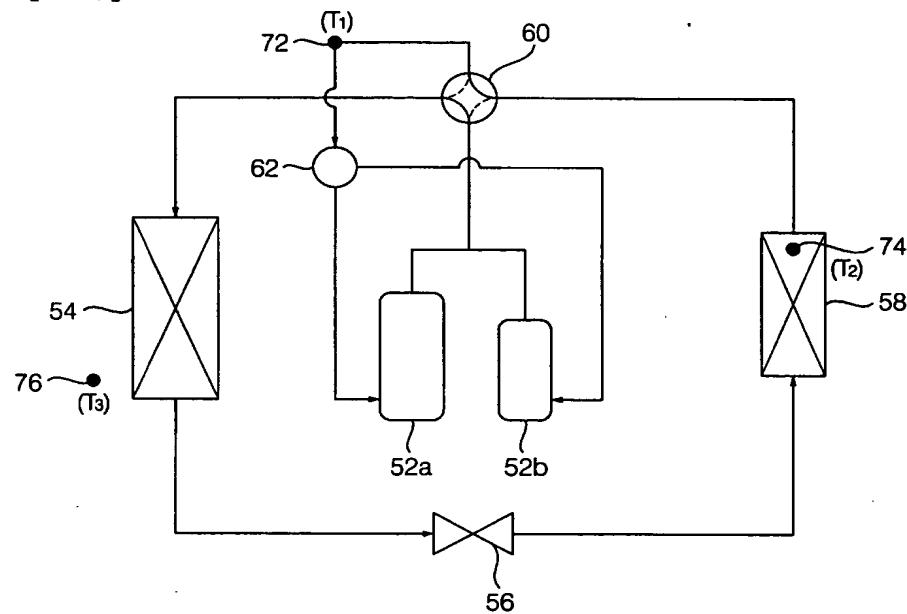
【도 1】



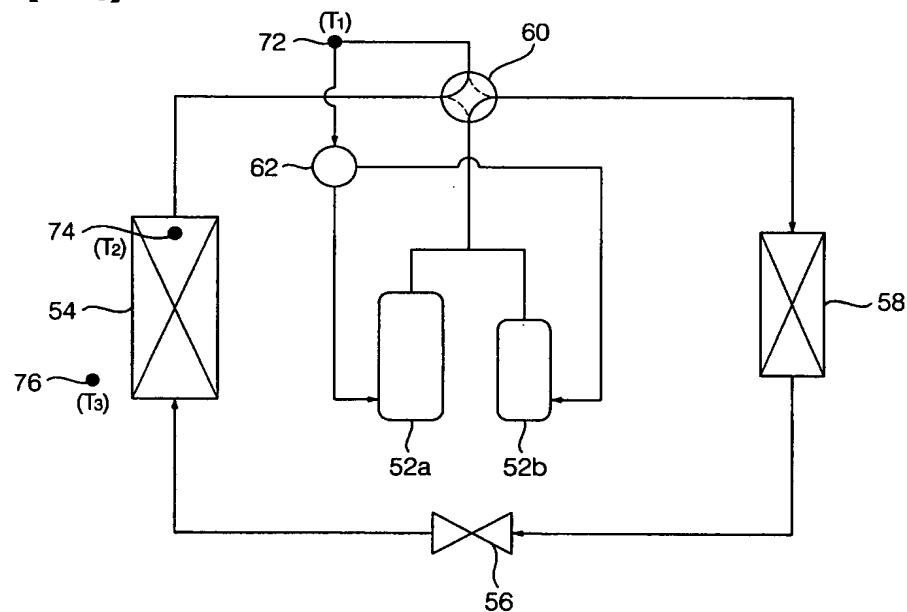
【도 2】



【도 3】



【도 4】



## 【도 5】

